

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-235072

(43)Date of publication of application : 05.09.1995

---

(51)Int.Cl. G11B 7/095

---

(21)Application number : 06-043255 (71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22)Date of filing : 18.02.1994 (72)Inventor : UEKI YASUHIRO  
AIZAWA TAKESHI

---

(54) OFFSET ADJUSTING DEVICE FOR OPTICAL DISK DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To accurately obtain a tracking error signal and a focus error signal by adjusting offset in focus positions corresponding to and different from the surface of an optical disk and a data recording surface in the optical disk.

CONSTITUTION: By means of the detecting signal of a disk detecting switch, an optical pickup is disposed in an initial position in case where there are no disks, the voltages of a focus error signal FE and a tracking error signal TE are measured and the offset value of a table written beforehand in the ROM of a microcomputer is outputted to a D/A converter 35 in accordance with the measured voltages. On the other hand, in case where there is a disk, a driving voltage is increased by the converter 35 considering that an initial position is far from a disk surface and the voltage of the signal TE is increased. Then, when data recording surfaces, first and second peaks, are detected, D/A values at the time of detecting these are recorded. Then, the average value of the two values is outputted and the offsets of the signals

FE and TE are adjusted.

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1]An offset adjusting device of an optical disk unit characterized by comprising the following.

While detecting a signal played by optical pickup from an optical disc, they are detection and the adjustment device which can adjust offset of either a tracking error signal or a focus error signal and both sides.

Move an optical pickup to a focusing direction to an optical disc, and the 1st and 2nd focusing positions corresponding to the surface of said optical disc and each data recording surface in said optical disc are detected based on a signal detected by said detection and adjustment device during this movement, A control means which controls said detection and adjustment device by said 1st and 2nd focusing positions and a different focusing position that said offset should be adjusted.

[Claim 2]An offset adjusting device of an optical disk unit characterized by comprising the following.

While detecting a signal played by optical pickup from an optical disc, they are detection and the adjustment device which can adjust offset of either a tracking error signal or a focus error signal and both sides.

Move an optical pickup to a focusing direction to an optical disc, and the maximum or the minimum of a signal detected by said detection and adjustment device when there is least light which returns from a laser diode during this movement at that sensor is determined, A control means which controls said detection and adjustment device that said offset should be adjusted based on this maximum or minimum.

[Claim 3]An offset adjusting device of an optical disk unit characterized by comprising the following.

While detecting a signal played by optical pickup from an optical disc, they are detection and the adjustment device which can adjust offset of either a tracking error signal or a focus error signal and both sides.

A control means which controls said detection and adjustment device that laser power of said optical pickup should be changed to at least two levels, an absolute term of a signal detected by said detection and adjustment device at the time of each level and a variable paragraph by a power change should be computed, and said offset should be adjusted based on this computed value.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application]This invention relates to the offset adjusting device which adjusts offset of the tracking error signal and focus error signal which are acquired from an optical disc.

[0002]

[Description of the Prior Art]Generally data to MD (mini disc), PC (phase change type) disk, etc. with the information storage playback equipment as an optical disk unit recorded and played by a predetermined block time basis. The output power (henceforth laser power) of the laser which gives light beam spot to a disk at the time of record is adjusted to two or more steps in all at the wattage specified by a disk, Laser power is made variable in two or more steps to the disk [ several kinds (PURIMASUTADO and MO) ] with which reflectance differs at the time of playback, and offset is adjusted, whenever it switches a gain and performs this change, in order to make regenerated light proper. In this case, offset of a tracking error signal or a focus error signal must be correctly adjusted in consideration of compatibility with other devices.

[0003]In order to acquire an exact tracking error signal and focus error signal, the offset voltage by the circuit or an optical system must be adjusted in "the state where there is no signal." As a conventional method of adjusting this offset, the state where it does not energize to the focus coil and tracking coil of an optical pickup is changed into "the state where there is no signal", and the method of canceling offset of a tracking error signal or a focus error signal in this state is known.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, since the state where it does not

energize to the focus coil and tracking coil of an optical pickup by how an optical disk unit is placed to the ground in a described method may not be in "a state without a signal" actually, There is the 1st problem that an exact tracking error signal or focus error signal cannot be acquired, therefore the best data signal cannot be acquired at the time of reproduction and writing. Especially, by CD or the disk of MD, when the thickness to a disk surface is about 1.2 mm and a lens falls by about 1.2 mm to a disk to a disk signal side in prudence of an actuator, the catoptric light from a disk signal side may return and detect.

[0005]The 1.2mm\*0.1mm variation of the thickness to a disk surface, When the physical relationship of an optical pickup and a disk suits by the backlash of the axis of the spindle motor for fixing the face deflection of a disk, and a disk and a focus suits for variations and these reasons about 0.4 mm, offset cannot be adjusted correctly. It is going to constitute a device cheaply, if NA (numerical aperture) is enlarged noting that the variation in a mechanism will become large or will raise storage density, a focal distance will become small, and adjusting increasingly in a fixed position becomes difficult.

[0006]As the 2nd problem, when laser power differs, there is a problem that the offset containing a stray light component cannot be adjusted. For example, the signals E and F for detecting tracking error signal TE (=E-F), when an optical pickup generates tracking error signal TE with astigmatic method are considering x as a function of laser power. [0007]

[Equation 1] $E = a \sin(\omega t + b_1)$   $F = a \sin(\omega t + \pi + b_2)$   $E - F = a \sin(\omega t + b_1) - \{a \sin(\omega t + \pi + b_2)\}$

$= 2a \sin(\omega t + b_1 - b_2)$  [0008]A next door and the above-mentioned absolute term (b1-b2) become fixed when laser power is constant. However, when laser power differs [0009]

[Equation 2]

$E = a \sin(\omega t + b_1 + x + c_1)$   $F = a \sin(\omega t + \pi + b_2 + x + c_2)$   $E - F = a \sin(\omega t + b_1 + x + c_1) - \{a \sin(\omega t + \pi + b_2 + x + c_2)\}$

$= 2a \sin(\omega t + (b_1 - b_2) + x + c_1 - c_2) \quad \text{--- (1)}$

[0010]A next door, and the stray light component and constant (c1-c2) which are the function (b1-b2) x of x exist. The signal A, B, and C for detecting focus error signal FE (= A+C-B-D) and D, [0011]

[Equation 3] $A = a \sin(\omega t + b_1)$   $B = a \sin(\omega t + \pi + b_2)$   $C = a \sin(\omega t + b_3)$   $D = a \sin(\omega t + \pi + b_4)$   $A + C - B - D = 4a \sin(\omega t + (b_1 + b_3 - b_2 - b_4))$

[0012]A next door and the above-mentioned absolute term (b1+b3-b2-b4) become fixed when laser power is constant. However, when laser power differs [0013]

[Equation 4] $A = a \sin(\omega t + b_1 + x + c_1)$   $B = a \sin(\omega t + \pi + b_2 + x + c_2)$   $C = a \sin(\omega t + b_3 + x + c_3)$   $D = a \sin(\omega t + \pi + b_4 + x + c_4)$   $A + C - B - D = 4a \sin(\omega t + (b_1 + b_3 - b_2 - b_4) + x + c_1 + c_3 - c_2 - c_4)$

[0014]A next door, and the stray light component and constant

( $c1+c3-c2-c4$ ) which are the function ( $b1+b3-b2-b4$ )  $\times$  of  $x$  exist. This problem becomes remarkable when an optical pickup is a hologram method. An object of this invention is to provide the offset adjusting device in the optical disc which can acquire an exact tracking error signal and focus error signal, therefore can acquire the best data signal at the time of playback and writing in view of the above-mentioned conventional problem.

[0015]

[Means for Solving the Problem]He is trying for this invention to adjust offset to achieve the above objects in the 1st and 2nd focusing positions to the surface of an optical disc, and a data recording surface in an optical disc, and a different focusing position, respectively. Namely, while detecting a signal played by optical pickup from an optical disc according to this invention, On the other hand, a tracking error signal and a focus error signal Or detection and an adjustment device which can adjust both offset, Move an optical pickup to a focusing direction to an optical disc, and the 1st and 2nd focusing positions corresponding to the surface of said optical disc and each data recording surface in said optical disc are detected based on a signal detected by said detection and adjustment device during this movement, An offset adjusting device of an optical disk unit which has a control means which controls said detection and adjustment device is provided that said offset should be adjusted in said 1st and 2nd focusing positions and a different focusing position.

[0016]He is trying for this invention to adjust offset based on the maximum or the minimum of a signal detected when there is least light which returns from a laser diode to the sensor again. Namely, while detecting a signal played by optical pickup from an optical disc according to this invention, On the other hand, a tracking error signal and a focus error signal Or detection and an adjustment device which can adjust both offset, Move an optical pickup to a focusing direction to an optical disc, and the maximum or the minimum of a signal detected by said detection and adjustment device when there is least light which returns from a laser diode during this movement at that sensor is determined, An offset adjusting device of an optical disk unit which has a control means which controls said detection and adjustment device that said offset should be adjusted based on this maximum or minimum is provided.

[0017]He is trying for this invention to adjust offset with an absolute term of a signal detected at the time of laser power of at least two levels, and a variable paragraph by a power change again. Namely, while detecting a signal played by optical pickup from an optical disc according to this invention, On the other hand, a tracking error signal and a focus error signal Or detection and an adjustment device which can adjust both offset, Laser power of said optical pickup is changed to at least two levels, An absolute term of a signal detected by said detection and adjustment device at the time of each level and a variable paragraph by a power change are computed, and an offset adjusting device of an optical disk unit which has a control means which

controls said detection and adjustment device that said offset should be adjusted based on this computed value is provided.

[0018]

[Function]In this invention, since offset is adjusted in the 1st and 2nd focusing positions corresponding to an optical disk surface and each data recording surface, and a different focusing position, offset by the circuit or an optical system is adjusted with "the state where there is no signal." Therefore, an exact tracking error signal and focus error signal can be acquired, and, as a result, the best data signal can be acquired at the time of reproduction and writing.

[0019]In this invention, since offset is adjusted based on the maximum or the minimum of a signal detected when there is least light which returns from a laser diode to the sensor, offset by the circuit or an optical system is adjusted with "the state where there is no signal." Therefore, an exact tracking error signal and focus error signal can be acquired, and, as a result, the best data signal can be acquired at the time of reproduction and writing.

[0020]Since offset is adjusted with the absolute term (offset of a sensor and a circuit) of the signal detected by the laser power of at least two levels, respectively, and the variable paragraph (stray light component) by a power change in this invention, Also when laser power differs, offset can be adjusted, therefore an exact tracking error signal and focus error signal can be acquired, and, as a result, the best data signal can be acquired at the time of reproduction and writing.

[0021]

[Example]Hereafter, the example of this invention is described with reference to drawings. The block diagram showing MD recorder as an optical disk unit with which the offset adjusting device which drawing 1 requires for this invention was applied, the block diagram in which drawing 2 shows the preamplifier of drawing 1, and drawing 3 are the explanatory views showing the focal current and reflected light quantity of an optical pickup of drawing 1.

[0022]In drawing 1, the bibliographic information of a predetermined format, speech information, and video information are optically recorded and played by the disk 1 by the optical pickup 2 to the track spirally formed toward the periphery from inner circumference. This disk 1 rotates by CLV (constant linear velocity) based on the signal played by the optical pickup 2 by the spindle motor 3, and the Motor Driver / tracking focus control circuit 4 from the disk 1. The optical pickup 2 has the superposed apparatus 5 and the traverse motor 6, and operates by the magnetic field modulation head 7 and one.

[0023]The optical pickup 2 has again laser diode LD which emits a laser beam to the disk 1, Signal RF1 which played the optical information recorded on the disk 1 based on the catoptric light, and RF2 are outputted, or two kinds of signals E and F for tracking error signal detection by signal A-D for focus error signal detection and the 3

beam method from the quadrisection sensor by astigmatic method are outputted. These signal RF1, RF2, and A-F are amplified by the head amplifier 8, and are outputted to the preamplifier 9 which operates as detection and an adjustment device. The signal for driving laser diode LD in the optical pickup 2 from the preamplifier 9 to the head amplifier 8 is impressed.

[0024]The preamplifier 9 outputs the reproduced EFM signal, an ADIP signal, the focus error signal FEO, the tracking error signal TEO, etc. to an EFM strange recovery / error correction / ADIP (address yne pregroove) / servo circuit 10. The servo circuit of this circuit 10 comprises a DSP (digital signal processor).

[0025]Record data is coded at the time of record, it becomes irregular to an EFM signal, and an EFM strange recovery / error correction / ADIP / servo circuit 10 is outputted to the head 7 via the driver 7a. An EFM strange recovery / error correction / ADIP / servo circuit 10 restores to the EFM signal from the preamplifier 9 at the time of reproduction, and carries out error correction decryption, and again. based on the focus error signal FEO and the tracking error signal TEO, the optical pickup 2 receives the track of the disk 1 -- tracking -- and it controls via Motor Driver / tracking focus control circuit 4 to carry out focusing.

[0026]The microcomputer 11 is written in, sometimes, moves the optical pickup 2 near the most inner circumference of the disk 1 (TOC:Table Of Contents and UTOC:User Table Of Contents), and reads required ID information.

[0027]A/D converter 11a with which the microcomputer 11 incorporates various signal A-F from the preamplifier 9, FEO, TEO, etc., Laser diode LD in the optical pickup 2 For example, PWM part 11b for driving by the signal according to a 12-bit PWM signal, and controlling the output power of laser diode LD, It has RAM11c of business, such as a work area, ROM11d of business, such as a program, CPU11e that performs control which is mentioned later, etc., and these circuits 11a-11e are connected via the bus 11f. RAM11c has the area for memorizing measurement data etc., in order to perform offset control which CPU11e mentions later. The PWM signal from PWM part 11b is changed into DC voltage by the low pass filter (LPF) 12, and laser diode LD in the optical pickup 2 drives it via the preamplifier 9 and the head amplifier 8.

[0028]Next, with reference to drawing 2, the preamplifier 9 is explained in detail. First, to signal A-D for detecting focus error signal FE of the quadrisection sensor (graphic display abbreviation) by the astigmatic method in the optical pickup 2, respectively, I/V conversion is carried out, while each balance adjustment value outputted via D/A converter 35 from the microcomputer 11 is added by the adding machines 31A-31D and the balance of signal A-D is adjusted. Output signal A-D of the adding machines 31A-31D is impressed to the computing unit 32F, and a focus error signal is generated based on a computing equation ( $A+C-B-D$ ), and, subsequently Subsequently, this focus error signal, The offset adjusting value similarly outputted via D/A converter 35

from the microcomputer 11 is added by the adding machine 33F, offset is adjusted, and it is outputted as a focus error signal FE.

[0029]The signal E for detecting tracking error signal TE by the 3 beam method in the optical pickup 2. I/V conversion is carried out, while each balance adjustment value outputted via D/A converter 35 from the microcomputer 11 is added to F by the adding machines 31E and 31F, respectively and the balance of the signals E and F is adjusted. The output signals E and F of the adding machines 31E and 31F are impressed to the subtractor 32T, and a tracking error signal is generated based on a computing equation  $(E-F)$ , and, subsequently Subsequently, this tracking error signal, The offset adjusting value similarly outputted via D/A converter 35 from the microcomputer 11 is added by the adding machine 33T, offset is adjusted, and it is outputted as tracking error signal TE.

[0030]Eight signals of each output signal A-F of the adding machines 31A-31F, and focus error signal FE and tracking error signal TE are changed into a digital value by A/D converter 11a, Focus error signal FE, each balance of tracking error signal TE, and offset are adjusted so that it may mention later with the microcomputer 11, and each adjustment value is impressed to the adding machines 31A-31F, 33F, and 33T via D/A converter 35.

[0031]Drawing 3 shows the optical pickup (PU) 2, the distance between the disks 1, and the relation of reflected light quantity, and if focal current increases, it is shown that the optical pickup (PU) 2 approaches the disk 1. If the initial position of a focus varies like the position of Z0 and Z1 which are shown in drawing 3, and Z2 when the value measured in the position Z5 in drawing 3 is original offset only by the circuit and an optical system, In the position Z1, the signal of a disk surface cannot be gathered, and it cannot focus in the position Z0, Z2, and Z4 to the non-transparent area between polycarbonate resin of the disk 1 near the disk surface, etc., and original measurement cannot be performed.

[0032]So, in this example, before starting the spindle motor 3, the current corresponding to Zthe position Z0 shown in drawing 3, Z1, or 2 is made into an initial value, He makes it increase in the direction which approaches a disk to the focal actuator coil of the optical pickup 2 gradually, and is trying to impress focal current to it.

[0033]Next, the offset control in the 1st example is explained. First, when there is no disk by the detecting signal of a disk detecting switch. The optical pickup 2 is arranged to an initial position, each voltage of focus error signal FE and tracking error signal TE is measured, and the offset value of the table currently beforehand written in ROM11d is outputted to D/A converter 35 according to measurement voltage.

[0034]On the other hand, when there is a disk, whenever it increases focal current and increases by increasing drive voltage with D/A converter 35 noting that it is in a position with an initial position far from left-hand side [ position / Z0 / which is shown



in drawing 3 ], i.e., a disc face, the voltage of tracking error signal TE is incorporated one by one. And if the surface of the disk which is the 1st peak is detected with a predetermined threshold as shown in drawing 3, If the D/A value (DA1) of the drive voltage at the time of this detection is memorized and the data recording surface in the disk which is subsequently the 2nd peak is detected with a predetermined threshold, the D/A value at the time of this detection (DA2) will be memorized.

[0035]Subsequently,  $(DA1+DA2) / 2$  are calculated from these two values, this is outputted, it moves near [ position Z4 ] the center shown in drawing 3, and each offset of focus error signal FE and tracking error signal TE is adjusted. Adjustment of offset Focus error signal FE and tracking error signal TE, A, B, C, D, E, and F -- each voltage is measured and it carries out by outputting the offset value currently beforehand written in ROM11d so that each of this voltage may turn into reference voltage via D/A converter 35. It is a range permitted although the voltage of the position Z4 has a returned light ingredient to original offset in the example shown in drawing 3 somewhat.

[0036]Next, the offset control in the 2nd – the 5th example of this invention is explained. Since operation in case there is no disk in the 2nd – the 5th example is the same as that of the 1st example, explanation is omitted. First, in the 2nd example, like [ when there is a disk ] the 1st example, Whenever it increases focal current for drive voltage with D/A converter 35 noting that it is in a position with an initial position far from left-hand side [ position / Z0 / which is shown in drawing 3 ], i.e., a disc face, the voltage of tracking error signal TE is incorporated one by one, If the disk surface which is the 1st peak is detected with a predetermined threshold as shown in drawing 3, voltage DA1 of D/A converter 35 at the time of this detection will be memorized, and if the data recording surface which is subsequently the 2nd peak is detected with a predetermined threshold, voltage DA2 of D/A converter 35 at the time of this detection will be memorized.

[0037]And offset predetermined to the position near [ peak / 2nd / that is shown in drawing 3 from these two values in this 2nd example ] a data recording surface, For example,  $DA2 + (DA2-DA1) / 2$  are impressed, it moves to the position Z5, and each offset of focus error signal FE, the tracking error signals TE and A, B, C, D and E, and F is adjusted in the position Z5. Although time and current until it makes it move to the position Z5 shown in drawing 3 increase, exact offset can be measured for the position which does not carry out image formation by any means.

[0038]Noting that an initial position does not understand whether it is in the position of the position Z0 shown in drawing 3, Z1, and Z2 throat, when there is [ the 3rd example ] a disk, Whenever it increases focal current, the voltage of tracking error signal TE is incorporated one by one, If a data recording surface is detected with a predetermined threshold and DA value of that position is set to DA1, from a data recording surface, the predetermined offset a (a is – constant value) will be added to the position near a disk ( $=DA1+a$ ), it will move to the position Z5, and each offset will

be adjusted in this position Z5.

[0039]In the 4th example, first, like the 3rd example, whenever it increases focal current, the voltage of tracking error signal TE is incorporated one by one, noting that an initial position does not understand whether it is in the position of the position Z0 shown in drawing 3, Z1, and Z2 throat, when there is a disk. And in this 4th example, if a data recording surface is detected with a predetermined threshold, from a data recording surface, predetermined offset ( $-a$ ) will be added to a far position (DA1) ( $=DA1-a$ ), it will move to the position Z4, and each offset will be adjusted in this position Z4.

[0040]In the 5th example, first, like the 3rd and 4th examples, when there is a disk, suppose that there is no telling whether an initial position is in the position of the position Z0 shown in drawing 3, Z1, and Z2 throat, and focal current is made to increase gradually, and the voltage of tracking error signal TE is incorporated one by one. And in this 5th example, if a data recording surface is detected with a predetermined threshold in order to apply a servo at the center of S curve of focus error signal FE, a focus servo will be made one. And if it positions at the center of S curve of focus error signal FE, average value DA1 of the D/A value of the drive voltage in this position will be calculated. Subsequently, a focus servo is turned OFF, it moves to the position Z4 far from a data recording surface, or the near position Z5 ( $=DA1-a$  or  $=DA1+a$ ), and each offset is adjusted in these position Z4 or Z5.

[0041]According to the above 1st – the 5th example, from the data recording surface which is not a disk surface, move to the far position Z4 or the near position Z5, and Therefore, focus error signal FE and tracking error signal TE, In addition, since each offset of A, B, C, D, E, and F is adjusted, an exact tracking error signal and focus error signal can be acquired, therefore the best data signal can be acquired at the time of reproduction and writing.

[0042]Although laser power was fixed and was explained by the above-mentioned adjusting operation, Whenever laser power changes, it may be made to adjust offset, since offset changes at the time of reproduction of 0.25 mW and MO field at the time of reproduction of a ROM area in the case of MD whenever laser power changes like 0.5 mW and 5 mW, respectively at the time of record as shown in drawing 3.

[0043]Next, the 6th example of this invention is described. By the way, since all the signal A–F for detection except focus error signal FE and tracking error signal TE is added in the direction of  $+$  in drawing 3 from the offset which should have unnecessary offset essentially, the minimum serves as desired offset. In the circuit where signal A–F is reversed, since unnecessary offset is added in the direction of  $-$  from the offset which should exist essentially, if the maximum serves as desired offset and puts in another way, this minimum or maximum will be a value when there is least light which returns from laser diode LD to that sensor.

[0044]In the 6th example, first, since operation in case there is no disk is the same as

that of the 1st – the 5th example, explanation is omitted. Noting that there is no telling whether to be in the position Z0 shown in drawing 3 – the position of Z5 throat, when there is a disk, It controls so that the optical pickup 2 goes and comes back to the range of the positions Z0–Z5 by the triangular waveform which decreases to linear shape after increasing focal current to linear shape, where a focus servo is turned OFF, Although signal A–F, TE, FE, or a circuit in the meantime is not illustrated, it is a fixed sampling period about A+C, B+D, etc., and it incorporates and measures A/D converter 11a by tens of places from several places of the equivalent position of the range of the positions Z0–Z5.

[0045]And linear shape current is outputted with D/A converter 35 of a driver at ten places (0, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140, and 160 or 180 mA), In the position of each current value, at 0 mA A, B, C, D, E, F, Shall carry out the A/D conversion of TE, the FE, etc. in short time, A1, B1, C1, D1, E1, F1, TE1, and FE1 shall be 1 block, and it memorizes to RAM, Next, shall use 20 mA, A2, B–2, C2, D2, E2, F2, TE2, and FE2 shall be 2 blocks similarly, and it memorizes to RAM, This is repeated, it memorizes to 180 mA, one block with which all the values of A, B, C, D, E, and F serve as the minimum is compared and extracted out of each block from this memory value, and this is considered as offset of the purpose of A, B, C, D, E, F, TE, and FE. it is carried out with it being alike, respectively, and receiving and outputting the D/A value determined by the table beforehand written in ROM so that it may correspond to the value of each of this A, B, C, D, E, F, TE, and FE and may become predetermined reference voltage about that value.

[0046]Therefore, since offset is adjusted in this 6th example using a value when there is least light which returns from laser diode LD to that sensor, An exact tracking error signal and focus error signal can be acquired, therefore the best data signal can be acquired at the time of reproduction and writing.

[0047]The offset said here includes offset of a photosensor itself [ in the optical pickup 2 ], offset of the circuit to a measuring circuit as shown in drawing 2, and the offset as the stray light which is returned light unnecessary from laser diode LD in the optical pickup 2. Therefore, since offset changes at the time of reproduction of 0.25 mW and MO field at the time of reproduction of a ROM area in the case of MD whenever laser power changes like 0.5 mW and 5 mW, respectively at the time of record as shown in drawing 3, It may be made to adjust offset whenever laser power changes.

[0048]Next, the 7th example of this invention is described. Since the optical pickup 2 is moved to a focusing direction in the above 1st – the 6th example, there is a possibility of the optical pickup 2 colliding with the disk 1 by offset by prudence, and attaching a crack to the optical pickup 2 or the disk 1. Although image formation is carried out to a data recording surface in the position Z6 shown in the design above figure 3, In the state where the optical pickup 2 is located under the disk 1 with

prudence of the optical pickup 2 as shown in drawing 1, the position Z0 of the one distant from the disk 1 turns into an image formation position, and where another side and a portable device are placed conversely, the near position Z7 turns into an image formation position from the disk 1. Therefore, in the case of the former (it is image formation at the position Z0), it is satisfactory, but in the case of the latter (it is image formation at the position Z7), the problem of the above-mentioned collision occurs.

[0049]Then, he is trying to prevent the problem of the above-mentioned collision in the 7th example by making laser power smaller than OFF or the usual reproduction power, and adjusting offset. When concrete operation is explained, irrespective of a disk detecting signal, fix the optical pickup 2 to an initial position, and laser power The minimum, It is set as 0.25 mW of 0.05 mW or OFF of 1/5 at the time of playing the ROM area of the disk 1, and signal A-F, TE, FE or A+C, B+D, etc. are repeated tens times with a fixed sampling period, and A/D converter 11a is incorporated and measured.

[0050]The offset value currently beforehand written in ROM11d so that the average value of this measured value may be computed about each signal and each voltage of focus error signal FE and tracking error signal TE may turn into reference voltage via D/A converter 35 And the signals A-F, TE, It outputs to each adding machines 31A-31F, 33F, and 33T for FE.

[0051]As mentioned above, with the offset said here Offset of a photosensor itself [ in the optical pickup 2 ], Since offset of the circuit to a measuring circuit as shown in drawing 2, and the offset as the stray light which is returned light unnecessary from laser diode LD in the optical pickup 2 are included, In this 2nd example, irrespective of the direction of the optical pickup 2, other two offset is stabilized and the offset as the stray light can measure it, although it cannot measure. Offset just amends other two offset by the sufficiently large optical pickup 2 to the stray light. Since this method is stable, there is no error of measurement compared with the 1st - the 6th example, accuracy may be raised, and measuring time is substantially short, and also does not need to judge a disk detecting signal.

[0052]Next, the 8th example of this invention is described with reference to drawing 4 and drawing 5. As shown in drawing 4, when laser power differs, first, each above-mentioned detecting-signal A-F, As the levels of A+C-B-D (FE) and E-F (TE) differ and it is shown in a formula (1), tracking error signal TE has the stray light component and constant (c1-c2) which are the function (b1-b2) x of x. As shown in drawing 5, b paragraph shown in a formula (1) is proportional to the laser power x, and c paragraph is constant irrespective of the laser power x.

[0053]And when playing first the TOC area which is an MO field of MD (disk 1), the state where current is not sent is made a focus coil with an initial position, and the laser power x is set as 0.25 mW (=A), and the tracking offset Z1 is measured and memorized in this state.

[0054]

[Equation 5]  $E-F=(b1-b2) A+c1-c2=Z1$  (measured value)

[0055]Next, when reproducing the data area which is an MO field, the laser power  $x$  is set as 0.5 mW ( $=B$ ), and the tracking offset  $Z2$  is measured and memorized in this state.

[0056]

[Equation 6]  $E-F=(b1-b2) B+c1-c2=Z2$  (measured value)

From these two simultaneous equations to  $b1-b2=(Z1-Z2)/(A-B)$

$c1-c2=(AZ2-BZ1)/(A-B)$

It is  $E-F=(b1-b2) x+c1-c2=(Z1-Z2) x/(A-B)+(AZ2-BZ1)/(A-B)$  by the next door and this formula.

[0057]It can carry out. Therefore, when the laser power  $x$  is changed, tracking offset can be calculated by measuring this above-mentioned value  $Z1$  and  $Z2$ . The offset value of the table currently beforehand written in ROM11d is outputted so that an offset value may turn into a reference value, in adjusting this offset. Next, the case where offset of focus error signal  $FE$  is adjusted is explained. First, it is the same as that of tracking error signal  $TE$ . [0058]

[Equation 7]  $A=ax\sin \omega t+b1 x+c1$   $B=ax\sin(\omega t+\pi) b2 x+c2$   $C=ax\sin \omega t+b3 x+c3$   $D=ax\sin(\omega t+\pi) b4 x+c4$   $A+C-B-D=4ax\sin \omega t+(b1+b3-b2-b4) x+c1+c3-c2-c4$  [0059]It carries out. And when reproducing first the TOC area which

is an MO field of MD, the state where current is not sent is made a focus coil with an initial position, and the laser power  $x$  is set as 0.25 mW ( $=A$ ), and the focal offset  $Z1$  is measured and memorized in this state.

[0060]

[Equation 8]  $A+C-B-D=(b1+b3-b2-b4) A+c1+c3-c2-c4=Z1$  (measured value)

[0061]Next, when reproducing the data area which is an MO field, the laser power  $x$  is set as 0.5 mW ( $=B$ ), and the focal offset  $Z2$  is measured and memorized in this state.

[0062]

[Equation 9]  $A+C-B-D=(b1+b3-b2-b4) B+c1+c3-c2-c4=Z2$  (measured value)

From these two simultaneous equations to  $b1+b3-b2-b4=(Z1-Z2)/(A-B)$

$c1+c3-c2-c4=(AZ2-BZ1)/(A-B)$

It is  $A+C-B-D=(b1+b3-b2-b4) x+c1+c3-c2-c4=(Z1-Z2) x/(A-B)+(AZ2-BZ1)/(A-B)$  by the next door and this formula.

[0063]It can carry out. Therefore, when the laser power  $x$  is changed, focal offset can be calculated by measuring this above-mentioned value  $Z1$  and  $Z2$ . The offset value of the table currently beforehand written in ROM11d is outputted so that an offset value may turn into a reference value, in adjusting this offset.

[0064]Next, the 9th example of this invention is described. First, in adjusting tracking offset, it makes a focus coil the state where current is not sent, with an initial position, and laser power is turned OFF ( $x=0$ ), and the tracking offset  $Z1$  is measured and

memorized in this state.

[0065]

[Equation 10]  $E-F=c1-c2=Z1$  (measured value)

[0066] Next, when reproducing the data area which is an MO field, the laser power  $x$  is set as 0.5 mW ( $=B$ ), and the tracking offset  $Z2$  is measured and memorized in this state.

[0067]

[Equation 11]  $E-F=(b1-b2) B+c1-c2=Z2$  (measured value)

It is set to  $b1-b2=(Z2-Z1)/B$   $c1-c2=Z1$  from these two simultaneous equations, and is  $E-F=(b1-b2) x+c1-c2=(Z2-Z1) x/B+Z1$  by this equation. [0068] It can carry out. Therefore, when the laser power  $x$  is changed, tracking offset can be calculated by measuring this above-mentioned value  $Z1$  and  $Z2$ . Next, the operation which adjusts focal offset in the 9th example is explained. The state where current is not sent is made a focus coil with an initial position, and laser power is turned OFF ( $x=0$ ), and the focus  $Z1$  is measured and memorized in this state.

[0069]

[Equation 12]  $A+C-B-D=c1+c3-c2-c4=Z1$  (measured value)

[0070] Next, when reproducing the data area which is an MO field, the laser power  $x$  is set as 0.5 mW ( $=B$ ), and the focal offset  $Z2$  is measured and memorized in this state.

[0071]

[Equation 13]  $A+C-B-D=(b1+b3-b2-b4) B+c1+c3-c2-c4=Z2$  (measured value)

It is set to  $b1+b3-b2-b4=(Z1-Z2)/B$   $c1+c3-c2-c4=Z1$  from these two simultaneous equations, and is  $A+C-B-D=(b1+b3-b2-b4) x+c1+c3-c2-c4=(Z1-Z2) x/B+Z1$  by this equation. [0072] It can carry out. Therefore, when the laser power  $x$  is changed, focal offset can be calculated by measuring this above-mentioned value  $Z1$  and  $Z2$ . In adjusting offset, it outputs the offset value of the table currently beforehand written in ROM11d so that an offset value may turn into a reference value.

[0073] Although the above 1st – the 9th example explained the case where focal offset and tracking offset were adjusted by detecting focus error signal  $FE (= A+C-B-D)$  and tracking error signal  $TE (= E-F)$ , The signal which could use any of eight signal  $A-F$ ,  $TE$ , and  $FE$ , and was combined like the sum signal of  $A+C$  and  $B+D$  may be used. Offset control is driven in instead of using the table currently beforehand written in ROM11d, and it may be made to perform it by adjustment, and it changes a PWM signal into DC voltage instead of D/A converter 35, and it may be made to impress it to the adding machines 32F and 32T.

[0074] In the 8th and 9th examples, the laser power  $x$  0 mW (OFF), Offset can be adjusted even if it does not set it as 5 mW at the time of record of MO field, etc. by having set it as 0.25 mW (at the time of reproduction of a TOC area), and 0.5 mW (at the time of reproduction of a data area), Usually, there is also no risk of eliminating required data by the method of taking out and carrying out offset control of the 5 mW,

and there is also a merit which measurement ends for a short time. The above-mentioned computing equation is an example, and instead of simplifying and calculating, it switches a table and it may be made to use it.

[0075]

[Effect of the Invention]As explained above, in this invention, offset is adjusted in the 1st and 2nd focusing positions corresponding to the surface of an optical disc, and each data recording surface in an optical disc, and a different focusing position.

Therefore, offset by the circuit or an optical system can be adjusted in "the state where there is no original unnecessary signal", therefore an exact tracking error signal and focus error signal can be acquired, and, as a result, the best data signal can be acquired at the time of reproduction and writing.

[0076]In this invention, since offset is adjusted based on the maximum or the minimum of a signal detected when there is least light which returns from a laser diode to the sensor, offset by the circuit or an optical system is adjusted with "the state where there is no signal." Therefore, an exact tracking error signal and focus error signal can be acquired, and, as a result, the best data signal can be acquired at the time of reproduction and writing.

[0077]Since offset is adjusted with the absolute term of the signal detected by the laser power of at least two levels, respectively, and the variable paragraph by a power change in this invention, Also when laser power differs, offset can be adjusted, therefore an exact tracking error signal and focus error signal can be acquired, and, as a result, the best data signal can be acquired at the time of reproduction and writing.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a block diagram showing MD recorder with which the offset adjusting device of this invention was applied.

[Drawing 2]It is a block diagram showing the preamplifier of drawing 1.

[Drawing 3]It is an explanatory view showing the relation between focal current and reflected light quantity.

[Drawing 4]It is an explanatory view showing the relation between laser power and various detecting-signal levels.

[Drawing 5]It is an explanatory view showing the absolute term in a detecting signal, and the variable paragraph by a power change.

[Description of Notations]

1 Disk

2 Optical pickup

9 Preamplifier (detection and adjustment device)

11 Microcomputer (control means)

31A–31F, 33F, and 33T Adding machine

32F and 32T Computing unit



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-235072

(43) 公開日 平成7年(1995)9月5日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 1 1 B 7/095

識別記号

庁内整理番号

A 9368-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平6-43255

(22) 出願日 平成6年(1994)2月18日

(71) 出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72) 発明者 植木 泰弘

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(72) 発明者 相澤 武

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

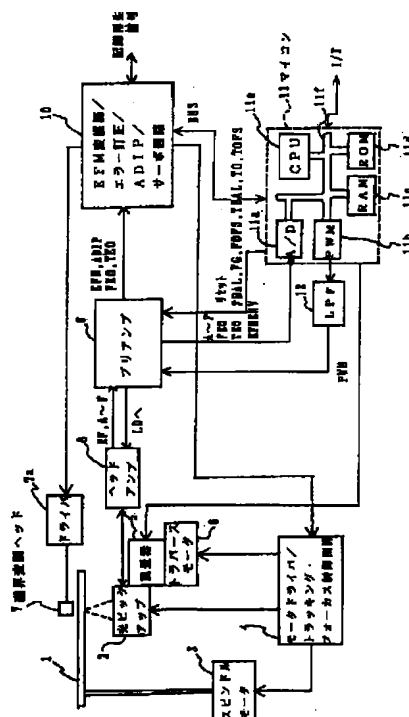
(74) 代理人 弁理士 二瓶 正敬

(54) 【発明の名称】 光ディスク装置のオフセット調整装置

(57) 【要約】

【目的】 光ディスク装置において正確なトラッキングエラー信号やフォーカスエラー信号を得ることができるようにオフセットを調整する。

【構成】 マイコン11は、光ピックアップ2を光ディスク1に対してフォーカス方向に移動させ、移動中にプリアンプ9により検出される信号に基づいて光ディスク表面とデータ表面にそれぞれ対する第1及び第2のフォーカス位置を検出し、第1及び第2のフォーカス位置と異なるフォーカス位置でトラッキングエラー信号やフォーカスエラー信号のオフセットを調整する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ディスクから光ピックアップにより再生される信号を検出するとともに、トラッキングエラー信号及びフォーカスエラー信号の一方又は双方のオフセットを調整可能な検出・調整手段と、

光ピックアップを光ディスクに対してフォーカス方向に移動させ、この移動中に前記検出・調整手段により検出される信号に基づいて前記光ディスクの表面と前記光ディスク内のデータ記録面それぞれに対応する第1及び第2のフォーカス位置を検出し、前記第1及び第2のフォーカス位置と異なるフォーカス位置で前記オフセットを調整すべく、前記検出・調整手段を制御する制御手段とを有する光ディスク装置のオフセット調整装置。

【請求項2】 光ディスクから光ピックアップにより再生される信号を検出するとともに、トラッキングエラー信号及びフォーカスエラー信号の一方又は双方のオフセットを調整可能な検出・調整手段と、

光ピックアップを光ディスクに対してフォーカス方向に移動させ、この移動中にレーザダイオードからそのセンサに戻る光が最も少ないときに前記検出・調整手段により検出される信号の最大値又は最小値を決定し、この最大値又は最小値に基づいて前記オフセットを調整すべく、前記検出・調整手段を制御する制御手段とを有する光ディスク装置のオフセット調整装置。

【請求項3】 光ディスクから光ピックアップにより再生される信号を検出するとともに、トラッキングエラー信号及びフォーカスエラー信号の一方又は双方のオフセットを調整可能な検出・調整手段と、

前記光ピックアップのレーザパワーを少なくとも2つのレベルに変化させ、各レベル時に前記検出・調整手段により検出される信号の定数項とパワー変化による変数項を算出し、この算出値に基づいて前記オフセットを調整すべく前記検出・調整手段を制御する制御手段とを有する光ディスク装置のオフセット調整装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光ディスクから得られるトラッキングエラー信号やフォーカスエラー信号のオフセットを調整するオフセット調整装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、MD（ミニディスク）やPC（相変化型）ディスク等に対してデータを所定のブロック時間単位で記録、再生する光ディスク装置としての情報記録再生装置では、記録時にはディスクに光ビームスポットを与えるレーザの出力パワー（以下レーザパワーという）をディスクにより指定されるワット数に合わせて複数段階に調節し、また、再生時には反射率が異なる数種類（プリマスタートとMO）のディスクに対してレーザパワーを複数段階に可変にしておき、再生光を適正にするためにゲインを切り換え、この切り換えを行う毎

にオフセットを調整する。また、この際に他の装置との互換性を考慮してトラッキングエラー信号やフォーカスエラー信号のオフセットを正確に調整しなければならない。

【0003】正確なトラッキングエラー信号やフォーカスエラー信号を得るために「信号がない状態」で回路や光学系によるオフセット電圧を調整しなければならない。このオフセットを調整する従来方法としては、光ピックアップのフォーカスコイルとトラッキングコイルに通電しない状態を「信号がない状態」とし、この状態でトラッキングエラー信号やフォーカスエラー信号のオフセットをキャンセルする方法が知られている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記方法では、光ディスク装置を大地に対してどう置くかによっては光ピックアップのフォーカスコイルとトラッキングコイルに通電しない状態が実際には「信号がない状態」ではないことがあるので、正確なトラッキングエラー信号やフォーカスエラー信号を得ることができず、したがって、再生時や書き込み時に最良のデータ信号を得ることができないという第1の問題点がある。特にCDやMDのディスクではディスク信号面に対してディスク表面までの厚みが約1.2mmであり、アクチュエータの自重でディスクに対して1.2mm程度レンズが下がると、ディスク信号面からの反射光が戻って検出することがある。

【0005】また、ディスク表面までの厚みの1.2mm±0.1mmのバラツキや、ディスクの面振れやディスクを固定するためのスピンドルモータの軸のガタにより光ピックアップとディスクの位置関係が0.4mm程度バラツキ、これらの理由により焦点が合った場合にはオフセットを正確に調整することができない。更に、装置を安価に構成しようとして機構のバラツキが大きくなったり、記録密度を上げようとしてNA（開口数）を大きくすると焦点距離が小さくなり、益々一定位置で調整することが困難となる。

【0006】また、第2の問題点として、レーザパワーが異なる場合には迷光成分を含むオフセットを調整することができないという問題点がある。例えば光ピックアップがトラッキングエラー信号TEを非点収差法により生成する場合には、トラッキングエラー信号TE（=E-F）を検出するための信号E、Fは、xをレーザパワーの関数として

## 【0007】

$$【数1】 E = a x \sin \omega t + b_1$$

$$F = a x \sin (\omega t + \pi) + b_2$$

$$E - F = a x \sin \omega t + b_1 - \{ a x \sin (\omega t + \pi) + b_2 \}$$

$$= 2 a x \sin \omega t + b_1 - b_2$$

【0008】となり、上記定数項（ $b_1 - b_2$ ）はレー

ザパワーが一定の場合には一定となる。しかしながら、レーザパワーが異なる場合には

$$\begin{aligned} E &= a x \sin \omega t + b_1 x + c_1 \\ F &= a x \sin (\omega t + \pi) + b_2 x + c_2 \\ E - F &= a x \sin \omega t + b_1 x + c_1 \\ &\quad - \{a x \sin (\omega t + \pi) + b_2 x + c_2\} \\ &= 2 a x \sin \omega t + (b_1 - b_2) x + c_1 - c_2 \cdots (1) \end{aligned}$$

【0010】となり、 $x$ の関数 $(b_1 - b_2)x$ である迷光成分と定数 $(c_1 - c_2)$ が存在する。また、フォーカスエラー信号 $FE (= A + C - B - D)$ を検出するための信号 $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$ は、

【0011】

【数3】 $A = a x \sin \omega t + b_1$

$B = a x \sin (\omega t + \pi) + b_2$

$C = a x \sin \omega t + b_3$

$D = a x \sin (\omega t + \pi) + b_4$

$A + C - B - D = 4 a x \sin \omega t + (b_1 + b_3 - b_2 - b_4)$

【0012】となり、上記定数項 $(b_1 + b_3 - b_2 - b_4)$ はレーザパワーが一定の場合には一定となる。しかしながら、レーザパワーが異なる場合には

【0013】

【数4】 $A = a x \sin \omega t + b_1 x + c_1$

$B = a x \sin (\omega t + \pi) + b_2 x + c_2$

$C = a x \sin \omega t + b_3 x + c_3$

$D = a x \sin (\omega t + \pi) + b_4 x + c_4$

$A + C - B - D = 4 a x \sin \omega t + (b_1 + b_3 - b_2 - b_4)x + c_1 + c_3 - c_2 - c_4$

【0014】となり、 $x$ の関数 $(b_1 + b_3 - b_2 - b_4)x$ である迷光成分と定数 $(c_1 + c_3 - c_2 - c_4)$ が存在する。この問題点は、光ピックアップがホログラム方式の場合に顕著となる。本発明は上記従来の問題点に鑑み、正確なトラッキングエラー信号やフォーカスエラー信号を得ることができ、したがって、再生時や書き込み時に最良のデータ信号を得ることができる光ディスクにおけるオフセット調整装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するために、光ディスクの表面と光ディスク内のデータ記録面にそれぞれ対する第1及び第2のフォーカス位置と異なるフォーカス位置でオフセットを調整するようにしている。すなわち本発明によれば、光ディスクから光ピックアップにより再生される信号を検出するとともに、トラッキングエラー信号及びフォーカスエラー信号の一方又は双方のオフセットを調整可能な検出・調整手段と、光ピックアップを光ディスクに対してフォーカス方向に移動させ、この移動中に前記検出・調整手段により検出される信号に基づいて前記光ディスクの表面と前記光ディスク内のデータ記録面それぞれに対応する第1

【0009】

【数2】

及び第2のフォーカス位置を検出し、前記第1及び第2のフォーカス位置と異なるフォーカス位置で前記オフセットを調整すべく、前記検出・調整手段を制御する制御手段とを有する光ディスク装置のオフセット調整装置が提供される。

【0016】本発明はまた、レーザダイオードからそのセンサに戻る光が最も少ないときに検出される信号の最大値又は最小値に基づいてオフセットを調整するようにしている。すなわち本発明によれば、光ディスクから光ピックアップにより再生される信号を検出するとともに、トラッキングエラー信号及びフォーカスエラー信号の一方又は双方のオフセットを調整可能な検出・調整手段と、光ピックアップを光ディスクに対してフォーカス方向に移動させ、この移動中にレーザダイオードからそのセンサに戻る光が最も少ないときに前記検出・調整手段により検出される信号の最大値又は最小値を決定し、この最大値又は最小値に基づいて前記オフセットを調整すべく、前記検出・調整手段を制御する制御手段とを有する光ディスク装置のオフセット調整装置が提供される。

【0017】本発明はまた、少なくとも2つのレベルのレーザパワー時に検出される信号の定数項とパワー変化による変数項によりオフセットを調整するようにしている。すなわち本発明によれば、光ディスクから光ピックアップにより再生される信号を検出するとともに、トラッキングエラー信号及びフォーカスエラー信号の一方又は双方のオフセットを調整可能な検出・調整手段と、前記光ピックアップのレーザパワーを少なくとも2つのレベルに変化させ、各レベル時に前記検出・調整手段により検出される信号の定数項とパワー変化による変数項を算出し、この算出値に基づいて前記オフセットを調整すべく前記検出・調整手段を制御する制御手段とを有する光ディスク装置のオフセット調整装置が提供される。

【0018】

【作用】本発明では、光ディスク表面とデータ記録面それぞれに対応する第1及び第2のフォーカス位置と異なるフォーカス位置でオフセットが調整されるので、「信号がない状態」で回路や光学系によるオフセットが調整される。したがって、正確なトラッキングエラー信号やフォーカスエラー信号を得ることができ、その結果、再生時や書き込み時に最良のデータ信号を得ることができる。

【0019】また、本発明では、レーザダイオードから

そのセンサに戻る光が最も少ないときに検出される信号の最大値又は最小値に基づいてオフセットが調整されるので、「信号がない状態」で回路や光学系によるオフセットが調整される。したがって、正確なトラッキングエラー信号やフォーカスエラー信号を得ることができ、その結果、再生時や書き込み時に最良のデータ信号を得ることができる。

【0020】また、本発明では、少なくとも2つのレベルのレーザパワーによりそれぞれ検出される信号の定数項（センサと回路のオフセット）とパワー変化による変数項（迷光成分）によりオフセットが調整されるので、レーザパワーが異なる場合にもオフセットを調整することができ、したがって、正確なトラッキングエラー信号やフォーカスエラー信号を得ることができ、その結果、再生時や書き込み時に最良のデータ信号を得ることができる。

#### 【0021】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例について説明する。図1は本発明に係るオフセット調整装置が適用された光ディスク装置としてのMD記録装置を示すブロック図、図2は図1のプリアンプを示すブロック図、図3は図1の光ピックアップのフォーカス電流と反射光量を示す説明図である。

【0022】図1において、ディスク1には内周から外周に向かって渦巻き状に形成されたトラックに対して所定のフォーマットの書誌情報、音声情報、映像情報が光ピックアップ2により光学的に記録及び再生される。このディスク1はディスク1から光ピックアップ2により再生された信号に基づいてスピンドルモータ3及びモータドライバ／トラッキング・フォーカス制御回路4によりCLV（線速度一定）で回転される。光ピックアップ2は重畳器5とトラバースモータ6を有し、また、磁界変調ヘッド7と一体で動作する。

【0023】光ピックアップ2はまた、レーザ光をディスク1に出射するレーザダイオードLDを有し、その反射光に基づいてディスク1に記録された光学的情報を再生した信号RF1、RF2を出力したり、非点収差法による4分割センサよりのフォーカスエラー信号検出用信号A～Dと3ビーム法による2種類のトラッキングエラー信号検出用信号E、Fを出力する。これらの信号RF1、RF2、A～Fはヘッドアンプ8により増幅され、検出・調整手段として動作するプリアンプ9に出力される。また、プリアンプ9からヘッドアンプ8に対しては、光ピックアップ2内のレーザダイオードLDを駆動するための信号が印加される。

【0024】プリアンプ9はEFM変復調／エラー訂正／ADIP（アドレスインプリグループ）／サーボ回路10に対して、再生したEFM信号と、ADIP信号と、フォーカスエラー信号FEOとトラッキングエラー信号TEO等を出力する。なお、この回路10のサーボ

回路は例えばDSP（デジタルシグナルプロセッサ）で構成されている。

【0025】EFM変復調／エラー訂正／ADIP／サーボ回路10は、記録時には記録データを符号化してEFM信号に変調し、ドライバ7aを介してヘッド7に出力する。EFM変復調／エラー訂正／ADIP／サーボ回路10はまた、再生時にはプリアンプ9からのEFM信号を復調してエラー訂正復号化すると共に、フォーカスエラー信号FEOとトラッキングエラー信号TEOに基づいて光ピックアップ2がディスク1のトラックに対してトラッキング及びフォーカシングするようにモータドライバ／トラッキング・フォーカス制御回路4を介して制御する。

【0026】また、マイコン11は書き込み時には光ピックアップ2をディスク1の最内周付近（TOC：Table Of Contents及びUTOC：User Table Of Contents）に移動させて必要なID情報を読み出す。

【0027】マイコン11はプリアンプ9からの各種信号A～F、FEO、TEO等を取り込むA/D変換器11aと、光ピックアップ2内のレーザダイオードLDを例えば12ビットのPWM信号に応じた信号で駆動してレーザダイオードLDの出力パワーを制御等するためのPWM部11bと、ワークエリア等用のRAM11cと、プログラム等用のROM11dと後述するような制御を行うCPU11e等を有し、これらの回路11a～11eはバス11fを介して接続されている。また、RAM11cはCPU11eが後述するオフセット調整を行うために測定データ等を記憶するためのエリアを有する。PWM部11bからのPWM信号はローパスフィルタ（LPF）12によりDC電圧に変換され、プリアンプ9及びヘッドアンプ8を介して光ピックアップ2内のレーザダイオードLDが駆動される。

【0028】次に、図2を参照してプリアンプ9について詳細に説明する。まず、光ピックアップ2内における非点収差法による4分割センサ（図示省略）のフォーカスエラー信号FEを検出するための信号A～Dにはそれぞれ、マイコン11からD/A変換器35を介して出力される各バランス調整値が加算器31A～31Dにより加算されて信号A～Dのバランスが調整されるとともにI/V変換される。次いで加算器31A～31Dの出力信号A～Dが演算器32Fに印加されて演算式（A+C-B-D）に基づいてフォーカスエラー信号が生成され、次いでこのフォーカスエラー信号と、同じくマイコン11からD/A変換器35を介して出力されるオフセット調整値が加算器33Fにより加算されてオフセットが調整され、フォーカスエラー信号FEとして出力される。

【0029】また、光ピックアップ2内における3ビーム法によるトラッキングエラー信号TEを検出するための信号E、Fにはそれぞれ、マイコン11からD/A変

換器35を介して出力される各バランス調整値が加算器31E、31Fにより加算されて信号E、Fのバランスが調整されるとともにI/V変換される。次いで加算器31E、31Fの出力信号E、Fが減算器32Tに印加されて演算式 $(E - F)$ に基づいてトラッキングエラー信号が生成され、次いでこのトラッキングエラー信号と、同じくマイコン11からD/A変換器35を介して出力されるオフセット調整値が加算器33Tにより加算されてオフセットが調整され、トラッキングエラー信号TEとして出力される。

【0030】また、加算器31A～31Fの各出力信号A～Fと、フォーカスエラー信号FEとトラッキングエラー信号TEの8個の信号がA/D変換器11aによりデジタル値に変換され、マイコン11により後述するようにフォーカスエラー信号FEとトラッキングエラー信号TEの各バランスとオフセットが調整され、各調整値がD/A変換器35を介して加算器31A～31F、33F、33Tに印加される。

【0031】図3は光ピックアップ(PU)2とディスク1間の距離と反射光量の関係を示し、また、フォーカス電流が増加すると光ピックアップ(PU)2がディスク1に近づくことを示している。図3において位置Z5で測定した値が回路と光学系のみによる本来のオフセットである場合、フォーカスの初期位置が図3に示すZ0、Z1、Z2の位置のようにばらつくと、位置Z1ではディスク表面の信号を拾ってしまい、また、位置Z0、Z2、Z4ではディスク表面近傍や、ディスク1のポリカーボネート樹脂間の非透明部分などに合焦して本来の測定を行うことができない。

【0032】そこで、本実施例では、スピンドルモータ3を起動する前に、図3に示す位置Z0、Z1、Z2のいずれかに対応する電流を初期値として、光ピックアップ2のフォーカスアクチュエータコイルに対してディスクに近づく方向にフォーカス電流を徐々に増加させて印加するようにしている。

【0033】次に、第1実施例におけるオフセット調整について説明する。まず、ディスク検出スイッチの検出信号によりディスクが無い場合には、光ピックアップ2を初期位置に配置し、フォーカスエラー信号FEとトラッキングエラー信号TEの各電圧を測定し、予めROM11dに書き込まれているテーブルのオフセット値を測定電圧に応じてD/A変換器35に出力する。

【0034】他方、ディスクが有る場合には、初期位置が図3に示す位置Z0より左側すなわちディスク面から遠い位置に有るとしてドライブ電圧をD/A変換器35により増加することによりフォーカス電流を増加し、増加する毎にトラッキングエラー信号TEの電圧を順次取り込む。そして、図3に示すように第1のピークであるディスクの表面を所定の閾値で検出すると、この検出時のドライブ電圧のD/A値(DA1)を記憶し、次いで

第2のピークであるディスク内のデータ記録面を所定の閾値で検出すると、この検出時のD/A値(DA2)を記憶する。

【0035】次いで、この2つの値から $(DA1 + DA2) / 2$ を計算してこれを出力し、図3に示すセンタの位置Z4付近に移動してフォーカスエラー信号FEとトラッキングエラー信号TEの各オフセットを調整する。なお、オフセットの調整は、フォーカスエラー信号FEとトラッキングエラー信号TEと、A、B、C、D、E、Fそれぞれの電圧を測定し、この各電圧が基準電圧になるように予めROM11dに書き込まれているオフセット値をD/A変換器35を介して出力することにより行う。なお、図3に示す例では、位置Z4の電圧は多少本来のオフセットに対して戻り光成分をもつが、許容される範囲である。

【0036】次に、本発明の第2～第5実施例におけるオフセット調整を説明する。なお、第2～第5実施例においてディスクが無い場合の動作は第1の実施例と同一であるので説明を省略する。まず、第2の実施例では、ディスクが有る場合には第1の実施例と同様に、初期位置が図3に示す位置Z0より左側すなわちディスク面から遠い位置に有るとしてドライブ電圧をD/A変換器35にてフォーカス電流を増加する毎にトラッキングエラー信号TEの電圧を順次取り込み、また、図3に示すように第1のピークであるディスク表面を所定の閾値で検出するとこの検出時のD/A変換器35の電圧DA1を記憶し、次いで第2のピークであるデータ記録面を所定の閾値で検出するとこの検出時のD/A変換器35の電圧DA2を記憶する。

【0037】そして、この第2実施例では、この2つの値から図3に示す2つ目のピークよりデータ記録面に近い位置に所定のオフセット、例えば $DA2 + (DA2 - DA1) / 2$ を印加して位置Z5に移動し、位置Z5においてフォーカスエラー信号FEとトラッキングエラー信号TEと、A、B、C、D、E、Fの各オフセットを調整する。なお、図3に示す位置Z5まで移動させるまでの時間と電流が増加するが、絶対に結像しない位置のため正確なオフセットが測定できる。

【0038】第3実施例では、ディスクが有る場合には初期位置が図3に示す位置Z0、Z1、Z2のどの位置にあるかわからないとして、フォーカス電流を増加する毎にトラッキングエラー信号TEの電圧を順次取り込み、データ記録面を所定の閾値で検出し、その位置のDA値をDA1とするとデータ記録面よりディスクに近い位置に所定のオフセットa(aは一定値)を加算( $= DA1 + a$ )して位置Z5に移動し、この位置Z5において各オフセットを調整する。

【0039】第4実施例では、まず、第3実施例と同様に、ディスクが有る場合には初期位置が図3に示す位置Z0、Z1、Z2のどの位置にあるかわからないとし

て、フォーカス電流を増加する毎にトラッキングエラー信号TEの電圧を順次取り込む。そして、この第4実施例では、データ記録面を所定の閾値で検出するとデータ記録面より遠い位置(DA1)に所定のオフセット(-a)を加算( $=DA1-a$ )して位置Z4に移動し、この位置Z4において各オフセットを調整する。

【0040】第5実施例では、先ず、第3及び第4実施例と同様に、ディスクが有る場合には初期位置が図3に示す位置Z0、Z1、Z2のどの位置にあるかわからないとし、フォーカス電流を徐々に増加させてトラッキングエラー信号TEの電圧を順次取り込む。そしてこの第5実施例では、フォーカスエラー信号FEのSカーブの中心でサーボをかけるためにデータ記録面を所定の閾値で検出するとフォーカスサーボをオンにする。そして、フォーカスエラー信号FEのSカーブの中心に位置決めするとこの位置におけるドライブ電圧のD/A値の平均値DA1を求める。次いで、フォーカスサーボをオフにしてデータ記録面から遠い位置Z4又は近い位置Z5に移動し( $=DA1-a$ 、又は $=DA1+a$ )、この位置Z4又はZ5において各オフセットを調整する。

【0041】したがって、上記第1～第5実施例によれば、ディスク表面ではないデータ記録面から遠い位置Z4又は近い位置Z5に移動してフォーカスエラー信号FEとトラッキングエラー信号TE、その他A、B、C、D、E、Fの各オフセットを調整するので、正確なトラッキングエラー信号やフォーカスエラー信号を得ることができ、したがって、再生時や書き込み時に最良のデータ信号を得ることができる。

【0042】なお、上記調整動作ではレーザパワーを一定にして説明したが、図3に示すようにMDの場合、ROM領域の再生時には0.25mW、MO領域の再生時、記録時にはそれぞれ0.5mW、5mWのようにレーザパワーが変化する毎にオフセットが変化するので、レーザパワーが変化する毎にオフセットを調整するようにしてもよい。

【0043】次に、本発明の第6実施例を説明する。ところで、図3においてフォーカスエラー信号FEとトラッキングエラー信号TEを除くその検出用信号A～Fは全て、不要なオフセットが本来あるべきオフセットより+方向に加わっているので、最小値が所望のオフセットとなる。なお、信号A～Fが反転されている回路では、不要なオフセットが本来あるべきオフセットより-方向に加わっているので最大値が所望のオフセットとなり、換言すればこの最小値又は最大値はレーザダイオードLDからそのセンサに戻る光が最も少ない時の値である。

【0044】第6実施例において、先ず、ディスクが無い場合の動作は第1～第5実施例と同一であるので説明を省略する。ディスクが有る場合には図3に示す位置Z0～Z5のどの位置にあるかわからないとして、フォーカスサーボをオフにした状態でフォーカス電流を直線状

に増加した後直線状に減少する三角波形で光ピックアップ2が位置Z0～Z5の範囲を往復するように制御し、この間の信号A～F、TE、FE或いは回路は図示しないがA+C、B+D等を一定のサンプリング周期で、位置Z0～Z5の範囲の均等な位置の数カ所から数十カ所分だけA/D変換器11aを取り込んで測定する。

【0045】そして、ドライバのD/A変換器35で直線状の電流を0、20、40、60、80、100、120、140、160、180mAの10カ所で出力し、それぞれの電流値の位置で例えば0mAでA、B、C、D、E、F、TE、FEなどを短い時間の中でA/D変換し、A1、B1、C1、D1、E1、F1、TE1、FE1を1ブロックとしてRAMに記憶し、次に20mAにし、同様にA2、B2、C2、D2、E2、F2、TE2、FE2を2ブロックとしてRAMに記憶し、これを繰り返して180mAまで記憶し、この記憶値よりそれぞれのブロックの中からA、B、C、D、E、Fの全ての値が最小となるブロック1つを比較して抽出し、これをA、B、C、D、E、F、TE、FEの目的のオフセットとする。このそれぞれのA、B、C、D、E、F、TE、FEの値に対応し、その値を所定の基準電圧になるように、予めROMに書き込まれたテーブルによって決められているD/A値をそれぞれに対して出力することで行われる。

【0046】したがって、この第6実施例では、レーザダイオードLDからそのセンサに戻る光が最も少ない時の値を用いてオフセットを調整するので、正確なトラッキングエラー信号やフォーカスエラー信号を得ることができ、したがって、再生時や書き込み時に最良のデータ信号を得ることができる。

【0047】なお、ここで言うオフセットとは、光ピックアップ2内の光センサ自身のオフセットと、図2に示すような測定回路までの回路のオフセットと、光ピックアップ2内においてレーザダイオードLDからの不要な戻り光である迷光としてのオフセットを含む。したがって、図3に示すようにMDの場合、ROM領域の再生時には0.25mW、MO領域の再生時、記録時にはそれぞれ0.5mW、5mWのようにレーザパワーが変化する毎にオフセットが変化するので、レーザパワーが変化する毎にオフセットを調整するようにしてもよい。

【0048】次に、本発明の第7実施例を説明する。上記第1～第6実施例では光ピックアップ2をフォーカス方向に移動させるので、自重によるオフセットにより光ピックアップ2がディスク1に衝突して光ピックアップ2やディスク1に傷を付けるおそれがある。また、設計上図3に示す位置Z6においてデータ記録面に結像するが、光ピックアップ2の自重により、図1に示すように光ピックアップ2がディスク1の下に位置する状態ではディスク1から遠い方の位置Z0が結像位置になり、他方、ポータブルな装置が逆に置かれた状態ではディスク

1から近い位置Z7が結像位置になる。したがって、前者の場合（位置Z0で結像）には問題はないが、後者の場合（位置Z7で結像）には上記衝突の問題が発生する。

【0049】そこで、第7実施例ではレーザパワーをオフ又は通常の再生パワーより小さくしてオフセットを調整することにより上記衝突の問題を防止するようにしている。具体的な動作を説明すると、ディスク検出信号にかかわらず光ピックアップ2を初期位置に固定してレーザパワーを最小値、ディスク1のROM領域を再生する際の0.25mWの5分の1の0.05mWまたはオフに設定し、信号A～F、TE、FE或いはA+C、B+D等を一定のサンプリング周期で数十回繰り返してA/D変換器11aを取り込んで測定する。

【0050】そして、この測定値の平均値を各信号について算出し、フォーカスエラー信号FEとトラッキングエラー信号TEの各電圧が基準電圧になるように予めROM11dに書き込まれているオフセット値をD/A変換器35を介して信号A～F、TE、FE用の各加算器31A～31F、33F、33Tに出力する。

【0051】なお、ここで言うオフセットとは、前述したように光ピックアップ2内の光センサ自身のオフセットと、図2に示すような測定回路までの回路のオフセットと、光ピックアップ2内においてレーザダイオードLDからの不要な戻り光である迷光としてのオフセットを含むので、この第2実施例では迷光としてのオフセットは測定できないが、他の2つのオフセットは光ピックアップ2の方向にかかわらず安定して測定することができる。また、迷光に対してオフセットが十分大きい光ピックアップ2では、他の2つのオフセットを補正すればよい場合もある。更に、この方法は安定しているので、第1～第6実施例に比べて測定誤差がなく、精度を向上させることができる場合もあり、また、測定時間が大幅に短く、更にディスク検出信号を判定する必要もない。

【0052】次に、図4及び図5を参照して本発明の第8実施例を説明する。まず、図4に示すようにレーザパワーが異なる場合には上記各検出信号A～F、A+C-B-D（FE）、E-F（TE）のレベルが異なり、また、式（1）に示すようにトラッキングエラー信号TEはxの関数（ $b_1 - b_2$ ）xである迷光成分と定数（ $c_1 - c_2$ ）を有する。なお、図5に示すように式（1）に示すb項はレーザパワーxに比例し、また、c項はレーザパワーxにかかわらず一定である。

【0053】そして、まず、MD（ディスク1）のMO領域であるTOC領域を再生する場合にフォーカスコイルに電流を流さない状態を初期位置とし、また、レーザパワーxを0.25mW（=A）に設定し、この状態でトラッキングオフセットZ1を測定して記憶する。

【0054】

【数5】 $E - F = (b_1 - b_2) A + c_1 - c_2$

= Z1（測定値）

【0055】次に、MO領域であるデータ領域を再生する場合にレーザパワーxを0.5mW（=B）に設定し、この状態でトラッキングオフセットZ2を測定して記憶する。

【0056】

【数6】 $E - F = (b_1 - b_2) B + c_1 - c_2$   
= Z2（測定値）

この2つの連立方程式から

$$b_1 - b_2 = (Z_1 - Z_2) / (A - B)$$

$$c_1 - c_2 = (AZ_2 - BZ_1) / (A - B)$$

となり、この式により、

$$E - F = (b_1 - b_2) x + c_1 - c_2$$

$$= (Z_1 - Z_2) x / (A - B) + (AZ_2 - BZ_1) / (A - B)$$

【0057】とすることができる。したがって、レーザパワーxが変更される場合には、この上記値Z1、Z2を測定することによりトラッキングオフセットを計算することができる。なお、このオフセットを調整する場合にはオフセット値が基準値になるように、予めROM11dに書き込まれているテーブルのオフセット値を出力する。次に、フォーカスエラー信号FEのオフセットを調整する場合について説明する。まず、トラッキングエラー信号TEと同様に

【0058】

$$【数7】 A = a x \sin \omega t + b_1 x + c_1$$

$$B = a x \sin (\omega t + \pi) + b_2 x + c_2$$

$$C = a x \sin \omega t + b_3 x + c_3$$

$$D = a x \sin (\omega t + \pi) + b_4 x + c_4$$

$$A + C - B - D = 4 a x \sin \omega t + (b_1 + b_3 - b_2 - b_4) x + c_1 + c_3 - c_2 - c_4$$

【0059】とする。そして、まず、MDのMO領域であるTOC領域を再生する場合にフォーカスコイルに電流を流さない状態を初期位置とし、また、レーザパワーxを0.25mW（=A）に設定し、この状態でフォーカスオフセットZ1を測定して記憶する。

【0060】

$$【数8】 A + C - B - D = (b_1 + b_3 - b_2 - b_4)$$

$$A + c_1 + c_3 - c_2 - c_4$$

= Z1（測定値）

【0061】次に、MO領域であるデータ領域を再生する場合にレーザパワーxを0.5mW（=B）に設定し、この状態でフォーカスオフセットZ2を測定して記憶する。

【0062】

$$【数9】 A + C - B - D = (b_1 + b_3 - b_2 - b_4)$$

$$B + c_1 + c_3 - c_2 - c_4 = Z_2 \text{（測定値）}$$

この2つの連立方程式から

$$b_1 + b_3 - b_2 - b_4 = (Z_1 - Z_2) / (A - B)$$

$$c_1 + c_3 - c_2 - c_4 = (AZ_2 - BZ_1) / (A - B)$$

B)

となり、この式により、

$$A+C-B-D = (b_1 + b_3 - b_2 - b_4) x + c_1 + c_3 - c_2 - c_4$$

$$= (Z_1 - Z_2) x / (A-B) + (AZ_2 - BZ_1) / (A-B)$$

【0063】とすることができる。したがって、レーザパワー $x$ が変更される場合には、この上記値 $Z_1$ 、 $Z_2$ を測定することによりフォーカスオフセットを計算することができる。なお、このオフセットを調整する場合にはオフセット値が基準値になるように、予めROM11dに書き込まれているテーブルのオフセット値を出力する。

【0064】次に、本発明の第9実施例について説明する。まず、トラッキングオフセットを調整する場合にはフォーカスコイルに電流を流さない状態を初期位置とし、また、レーザパワーをオフ( $x=0$ )にし、この状態でトラッキングオフセット $Z_1$ を測定して記憶する。

【0065】

$$\text{【数10】 } E-F = c_1 - c_2$$

$$= Z_1 \text{ (測定値)}$$

【0066】次に、MO領域であるデータ領域を再生する場合にレーザパワー $x$ を0.5mW( $=B$ )に設定し、この状態でトラッキングオフセット $Z_2$ を測定して記憶する。

【0067】

$$\text{【数11】 } E-F = (b_1 - b_2) B + c_1 - c_2$$

$$= Z_2 \text{ (測定値)}$$

この2つの連立方程式から

$$b_1 - b_2 = (Z_2 - Z_1) / B$$

$$c_1 - c_2 = Z_1$$

となり、この式により、

$$E-F = (b_1 - b_2) x + c_1 - c_2$$

$$= (Z_2 - Z_1) x / B + Z_1$$

【0068】とすることができる。したがって、レーザパワー $x$ が変更される場合には、この上記値 $Z_1$ 、 $Z_2$ を測定することによりトラッキングオフセットを計算することができる。次に、第9実施例においてフォーカスオフセットを調整する動作を説明する。フォーカスコイルに電流を流さない状態を初期位置とし、また、レーザパワーをオフ( $x=0$ )にし、この状態でフォーカス $Z_1$ を測定して記憶する。

【0069】

$$\text{【数12】 } A+C-B-D = c_1 + c_3 - c_2 - c_4$$

$$= Z_1 \text{ (測定値)}$$

【0070】次に、MO領域であるデータ領域を再生する場合にレーザパワー $x$ を0.5mW( $=B$ )に設定し、この状態でフォーカスオフセット $Z_2$ を測定して記憶する。

【0071】

$$\text{【数13】 } A+C-B-D = (b_1 + b_3 - b_2 - b_4) B + c_1 + c_3 - c_2 - c_4$$

$$= Z_2 \text{ (測定値)}$$

この2つの連立方程式から

$$b_1 + b_3 - b_2 - b_4 = (Z_1 - Z_2) / B$$

$$c_1 + c_3 - c_2 - c_4 = Z_1$$

となり、この式により、

$$A+C-B-D = (b_1 + b_3 - b_2 - b_4) x + c_1 + c_3 - c_2 - c_4$$

$$= (Z_1 - Z_2) x / B + Z_1$$

【0072】とすることができる。したがって、レーザパワー $x$ が変更される場合には、この上記値 $Z_1$ 、 $Z_2$ を測定することによりフォーカスオフセットを計算することができる。なお、オフセットを調整する場合には、オフセット値が基準値になるように、予めROM11dに書き込まれているテーブルのオフセット値を出力する。

【0073】なお、上記第1～第9実施例では、フォーカスエラー信号 $FE (=A+C-B-D)$ 、トラッキングエラー信号 $TE (=E-F)$ を検出することによりフォーカスオフセットとトラッキングオフセットを調整した場合について説明したが、8つの信号 $A \sim F$ 、 $TE$ 、 $FE$ のどれを用いてもよく、また、 $A+C$ 、 $B+D$ の和信号のように組み合わせた信号を用いてもよい。また、オフセット調整は、予めROM11dに書き込まれているテーブルを用いる代わりに追い込み調整で行うようにしてもよく、また、 $D/A$ 変換器35の代わりにPWM信号をDC電圧に変換して加算器32F、32Tに印加するようにしてもよい。

【0074】また、第8及び第9の実施例では、レーザパワー $x$ を0mW(オフ)、0.25mW(TOC領域の再生時)、0.5mW(データ領域の再生時)に設定したことによりMO領域の記録時の5mW等に設定しなくてもオフセットが調整でき、通常5mWを出してオフセット調整する方法で必要なデータを消去してしまうような危険もなく、短時間で測定が終了するメリットもある。また、上記演算式は一例であって、簡略化してもよく、また、演算する代わりにテーブルを切り換えて用いるようにしてもよい。

【0075】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、光ディスクの表面と光ディスク内のデータ記録面それぞれに対応する第1及び第2のフォーカス位置と異なるフォーカス位置でオフセットが調整されるので、「本来の不必要な信号がない状態」で回路や光学系によるオフセットを調整することができ、したがって、正確なトラッキングエラー信号やフォーカスエラー信号を得ることができ、その結果、再生時や書き込み時に最良のデータ信号を得ることができる。

【0076】また、本発明では、レーザダイオードから



そのセンサに戻る光が最も少ないときに検出される信号の最大値又は最小値に基づいてオフセットが調整されるので、「信号がない状態」で回路や光学系によるオフセットが調整される。したがって、正確なトラッキングエラー信号やフォーカスエラー信号を得ることができ、その結果、再生時や書き込み時に最良のデータ信号を得ることができる。

【0077】また、本発明では、少なくとも2つのレベルのレーザパワーによりそれぞれ検出される信号の定数項とパワー変化による変数項によりオフセットが調整されるので、レーザパワーが異なる場合にもオフセットを調整することができ、したがって、正確なトラッキングエラー信号やフォーカスエラー信号を得ることができ、その結果、再生時や書き込み時に最良のデータ信号を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のオフセット調整装置が適用されたMD記録装置を示すブロック図である。

【図2】図1のプリアンプを示すブロック図である。

【図3】フォーカス電流と反射光量の関係を示す説明図である。

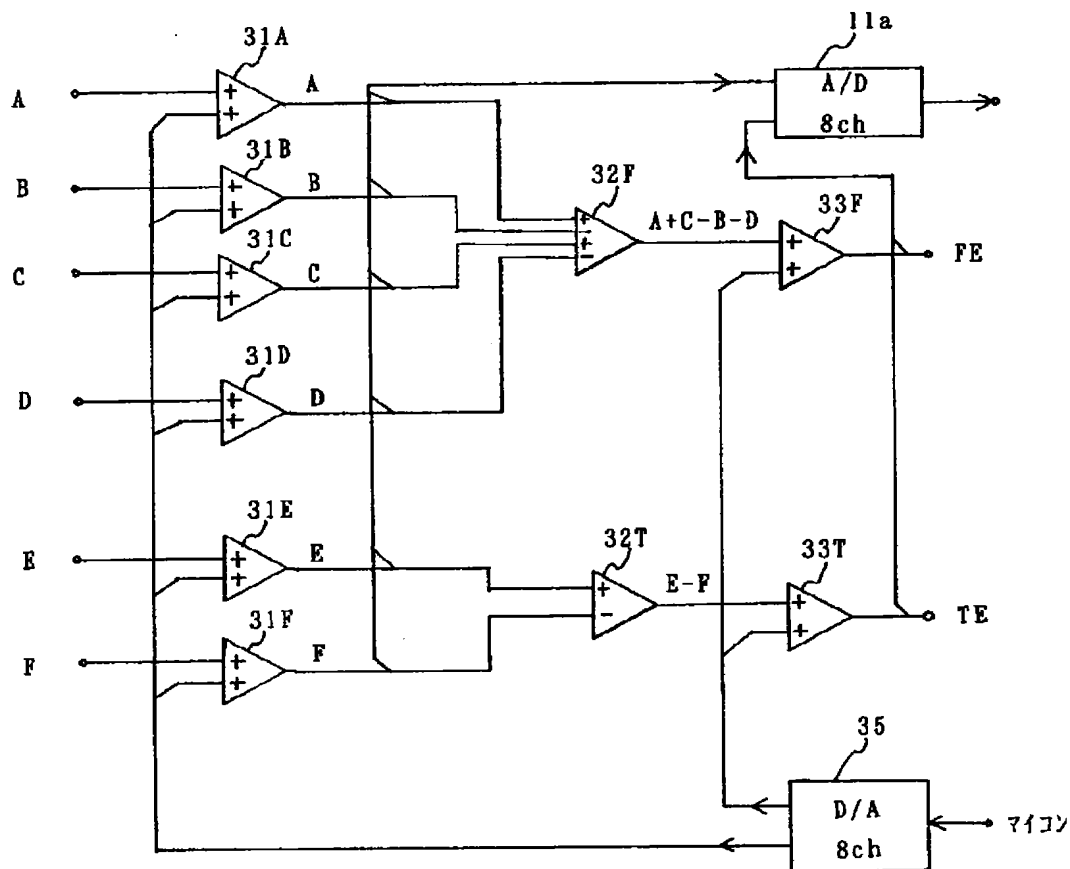
【図4】レーザパワーと各種検出信号レベルの関係を示す説明図である。

【図5】検出信号における定数項とパワー変化による変数項を示す説明図である。

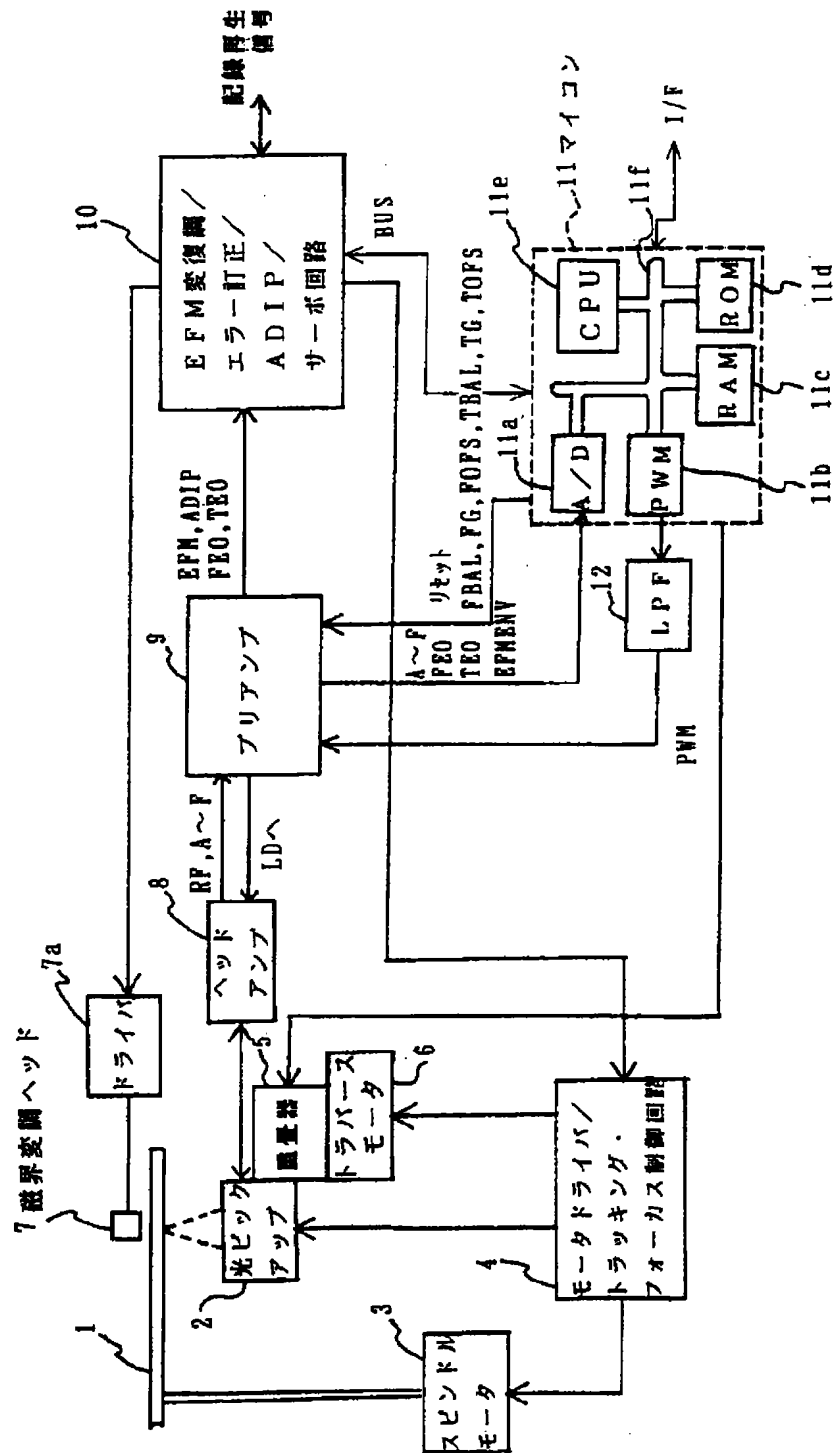
【符号の説明】

- 1 ディスク
- 2 光ピックアップ
- 9 プリアンプ（検出・調整手段）
- 11 マイコン（制御手段）
- 31A～31F, 33F, 33T 加算器
- 32F, 32T 演算器

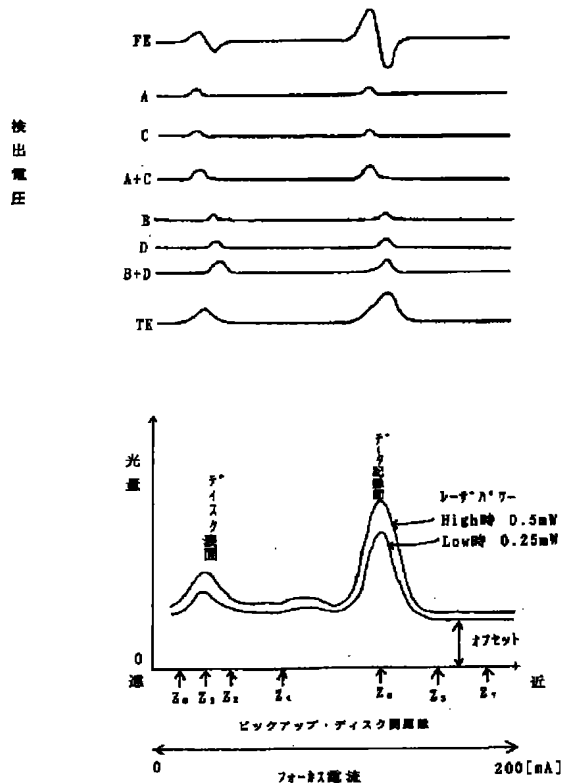
【図2】



【図1】

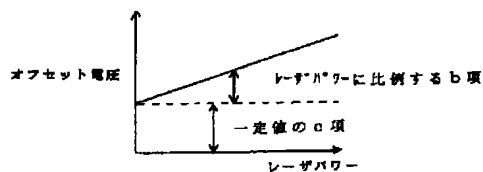


【図3】

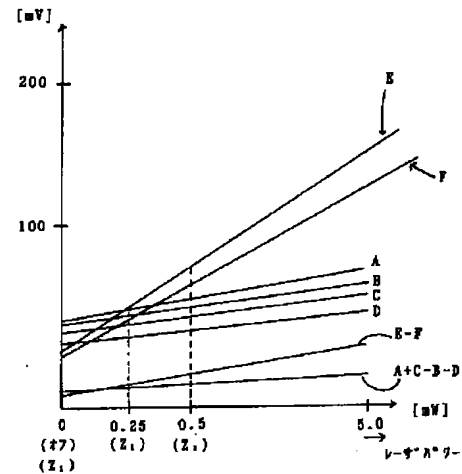


【図5】

実際のオフセット電圧



【図4】



## 【手続補正書】

【提出日】平成7年3月6日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0034

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0034】他方、ディスクが有る場合には、初期位置が図3に示す位置Z0より左側すなわちディスク面から遠い位置に有るとしてドライブ電圧をサーボ回路10に内蔵された図示しないD/A変換器により増加することによりフォーカス電流を増加し、増加する毎にトラッキ

ングエラー信号TEの電圧を順次取り込む。そして、図3に示すように第1のピークであるディスクの表面を所定の閾値で検出すると、この検出時のドライブ電圧のD/A値(DA1)を記憶し、次いで第2のピークであるディスク内のデータ記録面を所定の閾値で検出すると、この検出時のD/A値(DA2)を記憶する。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0036】次に、本発明の第2～第5実施例におけるオフセット調整を説明する。なお、第2～第5実施例においてディスクが無い場合の動作は第1の実施例と同一であるので説明を省略する。先ず、第2の実施例では、ディスクが有る場合には第1の実施例と同様に、初期位置が図3に示す位置Z0より左側すなわちディスク面から遠い位置に有るとしてドライブ電圧をサーボ回路10に内蔵された図示しないD/A変換器にてフォーカス電流を増加する毎にトラッキングエラー信号TEの電圧を順次取り込み、また、図3に示すように第1のピークであるディスク表面を所定の閾値で検出するとこの検出時のD/A変換器35の電圧DA1を記憶し、次いで第2のピークであるデータ記録面を所定の閾値で検出するとこの検出時のD/A変換器35の電圧DA2を記憶する。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0045

【補正方法】変更

【補正内容】

【0045】そして、サーボ回路10に内蔵された図示しないドライバのD/A変換器で直線状の電流を0、20、40、60、80、100、120、140、160、180mAの10か所で出力し、それぞれの電流値の位置で例えば0mAでA、B、C、D、E、F、TE、FEなどを短い時間の中でA/D変換し、A1、B1、C1、D1、E1、F1、TE1、FE1を1ブロックとしてRAMに記憶し、次に20mAにし、同様にA2、B2、C2、D2、E2、F2、TE2、FE2を2ブロックとしてRAMに記憶し、これを繰り返して180mAまで記憶し、この記憶値よりそれぞれのブロックの中からA、B、C、D、E、Fの全ての値が最小となるブロック1つを比較して抽出し、これをA、B、C、D、E、F、TE、FEの目的のオフセットとする。このそれぞれのA、B、C、D、E、F、TE、FEの値に対応し、その値を所定の基準電圧になるように、予めROMに書き込まれたテーブルによって決められているD/A値をそれぞれに対して出力することで行われる。